

## УЛУЧШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОМПЛЕКСА ДСП–135 ОАО «СЕВЕРСКИЙ ТРУБНЫЙ ЗАВОД»

Муниров Н.С., Советкин В.Л.

ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет  
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»,  
г. Екатеринбург, Россия

Мировая чёрная металлургия за последние два десятилетия претерпела существенные изменения, связанные с уменьшением затрат на производство стали, снижением отрицательного воздействия на окружающую среду, повышением качества продукции и освоением новых ее видов.

В сталеплавильном комплексе «ДСП – печь-ковш – МНЛЗ» наблюдается наиболее ускоренное развитие электроплавки. К основным факторам, способствующим бурному развитию электрометаллургии, можно отнести то, что дуговые печи позволяют при относительно небольшом расходе энергии и значительно меньшем загрязнении окружающей среды переплавлять рядовой металлолом и получать стали массового назначения с меньшими затратами, чем при других сталеплавильных процессах.

Для выплавки широкого спектра сталей, от рядовых углеродистых до высоколегированных коррозионностойких, конструкционных, применяются ДСП переменного тока. Печь такого типа наиболее подходит к условиям Северского трубного завода для производства сортамента трубных сталей.

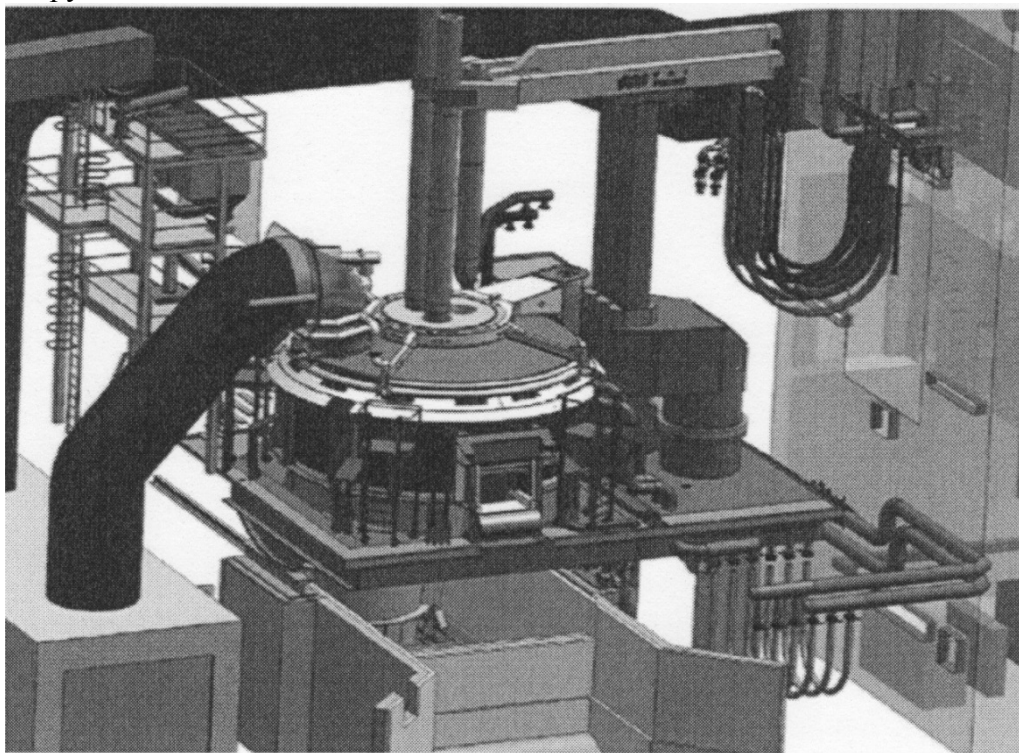


Рис. 1. ДСП–135 Северского трубного завода

Сталь в дуговой печи выплавляют одношлаковым процессом. По способу начала заварки различают два варианта:

1. Завалка шихты на новую подину, либо после выпуска плавки «на сухо» без оставления «болота». Применяется после капитального ремонта печи.
2. Завалка шихты на «болото» (основной), т.е. на оставшуюся от предыдущей плавки часть шлака и металла суммарной массой  $(25 \pm 3)$  т.

В качестве шихтового материала используют: металлы черные вторичные, чугун переделный.

Бадьи, загруженные шихтой, устанавливаются на установку сушки скрапа. Крышка с газоходом опускается на скраповую бадью, горячие газы от ДСП проходят через скрап и затем снова направляются в камеру дожигания. Дожигание СО осуществляется путем продувки ванны газообразным кислородом через комбинированные газокислородные горелки, продолжительность продувки устанавливается профилем плавки. Отходящие газы сильно разбавляются воздухом перед очисткой в рукавных фильтрах.

Недостатки в работе комплекса:

- 1) отходящие газы плохо утилизируются по избыточному теплу, т.е. используются только часть газов на подогрев лома, чтобы исключить образование диоксинов и фуранов их температура снижается за счет разбавления воздухом до 300 градусов;
- 2) сильное разбавление газов увеличивает объем отходящих газов поступающих на рукавные фильтры, что существенно увеличивает их удельную нагрузку;
- 3) сушка и разогрев ковшей под сталь и шлак ведется специальными горелками в укрытиях что требует дополнительного расхода природного газа на их отопление;
- 4) улавливаемая в рукавных фильтрах пыль, имеет состав (табл. 1) позволяющий использовать ее в качестве высоко-качественной добавки к шихте при производстве формованных изделий для переплавки (окатыши, брикеты). Уловленная пыль не утилизируется и отправляется на полигон отходов.

Таблица 1

Состав пыли

SQX Calculation Result							
No.	Component	Result	Unit	Det.limit	El.line	Intensity	w/o normal
1	F	0,236	mass%	0,12266	F-KA	0,0341	0,23990
2	Na2O	0,0000	mass%	0,13633	Na-KA	4,94350	0,0000
3	MgO	2,230	mass%	0,01391	Mg-KA	8,96690	2,26390
4	Al2O3	0,510	mass%	0,00501	Al-KA	5,1646	0,51880
5	SiO2	3,080	mass%	0,0616	Si-KA	31,90320	3,12520
6	P2O5	0,146	mass%	0,00190	P-KA	3,83950	0, 14850
7	SO3	2,120	mass%	0,00489	S-KA	47,6719	2, 15090
8	Cl	3,520	mass%	0,00965	Cl-KA	51,0459	3,57600
9	K2O	1,680	mass%	0,00352	K-KA	98,16640	1,70300
10	CaO	9,670	mass%	0,00494	Ca-KA	453,17310	9,82380
11	TiO2	0,0672	mass%	0,01018	Ti-KA	0,78120	0,06830
12	V2O5	0,0424	mass%	0,01030	V-KA	0,71310	0,04310
13	Cr2O3	0,628	mass%	0,00732	Cr-KA	19,9904	0,63810
14	MnO	6,660	mass%	0,07754	Mn-KB1	49,6506	6,77170
15	Fe2O3	58,80	mass%	0,01404	Fe-KA	3008,6769	59,70840
16	NiO	0,0479	mass%	0,00483	Ni-KA	2,0731	0,04870
17	CuO	0,355	mass%	0,00465	Cu-KA	19,1315	0,36070
18	ZnO	9,270	mass%	0,00519	Zn-KA	657,0843	9,41640
19	Ga2O3	0,0248	mass%	0,00540	Ga-KA	2,1190	0,02520
20	Br	0,0186	mass%	0,00223	Br-KA	3,19320	0, 01890
21	Rb2O	0,0101	mass%	0,00227	Rb-KA	2,1703	0,01030
22	SrO	0,0180	mass%	0,00234	Sr-KA	3, 63840	0,01830
23	ZrO2	0,0004	mass%	0,00024	Zr-KA	1,82300	0,0004
24	MoO3	0,0061	mass%	0, 00262	Mo-KA	1,45170	0,00620
25	SnO2	0,0375	mass%	0,01221	Sn-KA	2,17020	0,03810
26	PbO	0,884	mass%	0,00727	Pb-LA	42,1892	0,89810

Исходя из анализа предлагаются следующие решения:

1. Сохраняя дожигание СО в рабочем пространстве печи дополнительно дожигать СО в газоходе с накатной муфтой. Использование тепловой энергии осуществляется ее рекуперацией с помощью системы ECS (Evaporative Cooling System). Газоход по конструкции канал типа «труба в трубе» с подачей воды под давлением при температуре кипения. Система испарительного охлаждения понижает температуру газа до 600 градусов, после чего можно использовать серийный котел-утилизатор конвективного типа, дающего на выходе пар перегретый, насыщенный, и горячую воду. Отходящий газ имеет температуру 200 градусов. И далее используется для сушки шихте в бадье. Часть отходящих газов после котла-утилизатора через отдельный газопровод направляются на сушку и разогрев ковшей размещаемых в укрытиях на стендах, перед их разогревом и отжигом.

2. Следует предложить руководству предприятия приобрести гранулятор, который ранее предлагался фирмой, которая поставляла весь комплекс ДСП.

#### **Список использованных источников**

1. Металлургические электропечи / Г.В. Самохвалов, М.В. Темлянцев, Н.В. Темлянцев. М.: Теплотехник, 2009. 304 с.

2. Рябов А.В., Чуманов И.В., Шишимиров М.В. Современные способы выплавки стали в дуговых печах. М.: Теплотехник, 2007. 188 с.

### **ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ КОЛЬЦЕВОЙ ПЕЧИ СТАНА ТПА–140 ОАО «СИНТЗ»**

**Пестерева Д.В., Казяев М.Д.**

*ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет  
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»,  
г. Екатеринбург, Россия*

СинТЗ – один из основных поставщиков труб различного класса. Выпускает как горячекатаные так и холоднокатаные трубы. Существует несколько прокатных агрегатов, один из которых ТПА–140, который катает трубы из заготовки диаметром от 115 до 156 мм и длиной от 1500 до 3800 мм разных марок сталей. Перед ТПА–140 установлена кольцевая методическая печь, конструкция которой показана на рис. 1, техническая характеристика печи представлена в табл. 1.

По данным, приведенным в табл. 1, составлен тепловой баланс существующей кольцевой печи, представленный в табл. 2.

Основные показатели работы печи:

Удельный расход условного топлива

$$B = (Q_n^p V) / (29,31 P_m) = 74,85 \text{ кг у.т./т.}$$

Коэффициент полезного действия

$$\eta = 30,3 \text{ \%}.$$

Предлагается техническое перевооружение печи:

1. Замена горелок на рекуперативные скоростные.

2. Футеровка свода и стен до уровня пода заменяются на керамоволокнистые блоки.